

# Elektrifiering av vägtrafik

## Tre fallstudier i Malmö

I samarbete med E.ON Elnät Sverige AB

Anton Eriksson Rosenqvist  
IEA, Lunds Tekniska Högskola

Emil Ohnell  
IEA, Lunds Tekniska Högskola

**Elbilars utveckling går fort framåt och fler väljer att investera i en. Vilka olika laddningstekniker finns det? Hur kommer laddningen av elbilar påverka våra elnät? Kraftdistribution till en elvägssträcka modelleras för att påvisa kapacitetskrav och kostnader. Studien visar även hur hemmaladdning och arbetsplatsladdning kan påverka belastningen i elnätet om reglering uteblir.**

### I. BAKGRUND

Den globala uppvärmningen beror främst på förbränning av fossila bränslen. En stor del av Sveriges konsumtion av fossila bränslen sker inom vägtrafiken. Elbilar är avgasfria under drift och energin kan transporteras i våra elnät, vilket gör att Sverige kan minska sina CO<sub>2</sub>-utsläpp med ca en tredjedel om vägtrafiken övergår till elektriska fordon. Det förutsätter att elenergin är fömybar. Det finns ett flertal olika laddtekniker, vilka är deras fördelar och nackdelar?

### II. LADDTEKNIKER

Den dominerande laddtekniken idag är statisk konduktiv laddning, vilket innebär anslutning av sladd mellan fordon och uttag. Tekniken är relativt billig och har låga överföringsförluster. Det kan dock vara tidskrävande att ladda och anslutning av sladd görs i de flesta fall manuellt idag. Laddning via induktion sker trådlöst och utan krångel men har något högre överföringsförluster och är även dyrare än konduktiv laddning. Batteribyte är en annan laddteknik som har god potential. Den sker automatiskt och användaren sparar tid men att få biltillverkarna att komma överens om en standard är ett stort hinder för tekniken. Den mest lovande tekniken inför framtiden är elväg. Det innebär antingen att skenor i eller på vägbanan förser fordonet med energi eller att luftburna ledningar står för energiöverföringen. En storskalig implementation av tekniken medför tidsbesparing, lägre fordonskostnader tack vare minskade batterier och möjlighet till elektrifiering av tung trafik.

### III. DISTRIBUTION TILL ELVÄG

För att ta reda på hur man kan bygga upp ett elnät till en elväg gjordes en simuleringsmodell av E22 mellan Malmö och Lund. Elvägen blev 8,8 km lång, varav 7,4 km har en elektrifierad fil i vardera riktning. Två olika framtidsscenarioer sattes upp. Det första var att 100 % av all tung trafik ska kunna utnyttja elvägen, det andra scenariot omfattande dessutom 50 % av personbilarna. Det resulterar i att den tunga trafiken kan färdas hela elvägen plus ladda batteriet med energi motsvarande 2-4 km. För personbilar blir färdsträckan, under batteridrift,

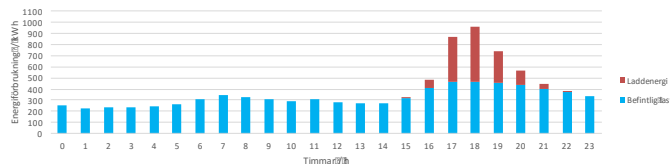
motsvarande 10 km. Det är mer samhällsekonomiskt att bygga elväg för både tung trafik och personbilar, då fler har möjlighet att utnyttja vägen. Investeringskostnaden för elnätet i det stora scenariot uppgick till drygt 1,7 miljoner SEK / km. Själva elvägen kan kosta runt 3 miljoner SEK / km i framtiden om den byggs ut i stor skala. En viktig slutsats är även att elnätsnätskostnaden understiger energikostnaden per km, för en personbil, och sätter därför inte käppar i hjulet för byggnation.



Delsträcka av elnätet till elvägen mellan Malmö och Lund med utsatta nätstationer

### IV. STATISK KONDUKTIVLADDNING

Elväg ligger dock långt fram i framtiden. Idag laddar man främst elbilar hemma eller på offentliga platser. Laddningen sker idag okontrollerat vilket betyder att laddning påbörjas direkt vid inkoppling av fordonet. Det kan innebära problem för nätet i form av sammanfallande effektoppar. Vid en studie av hemmaladdning i Åkarp utanför Malmö påvisades överbelastningar i nätstationens transformator till följd av laddning av ett lågt antal elbilar i området. De undersökta transformatorernas märklaster är 800 kVA. Studien är utförd genom simuleringar. Ett annat troligt framtidsscenario är laddning hemma och på arbetsplatsen. Då fördelas laddningen i större grad över dygnet. Dock kan till exempel parkeringshus med många laddande elbilar innebära en hög punktlast för elnätet. Det är därför av stor vikt att mäta och reglera laddning av elbilar i framtiden för att undvika överbelastningsproblem.



7 dec 2015 en nätstation, baslast och laddenergi från elbilar